

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-354534
(P2002-354534A)

(43) 公開日 平成14年12月6日 (2002.12.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 Q 7/36		H 0 4 L 12/28	3 0 3 5 K 0 3 3
H 0 4 B 7/15		H 0 4 B 7/26	1 0 4 A 5 K 0 6 7
H 0 4 L 12/28	3 0 3	7/15	Z 5 K 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-130067(P2001-130067)

(22) 出願日 平成13年4月26日 (2001.4.26)

(31) 優先権主張番号 特願2000-223106(P2000-223106)

(32) 優先日 平成12年6月19日 (2000.6.19)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願2000-232265(P2000-232265)

(32) 優先日 平成12年6月26日 (2000.6.26)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願2000-239191(P2000-239191)

(32) 優先日 平成12年7月3日 (2000.7.3)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 395007299

有限会社アール・シー・エス

兵庫県尼崎市武庫之荘4丁目11番15号

(72) 発明者 仁木 義郎、河野 公則

兵庫県尼崎市武庫之荘4丁目11番15号 有

限会社 アール・シー・エス内

Fターム(参考) 5K033 AA01 AA04 DA02 DB22

5K067 AA41 BB02 DD57 EE10 EE13

EE32 EE37

5K072 AA18 BB13 CC02 CC03 DD16

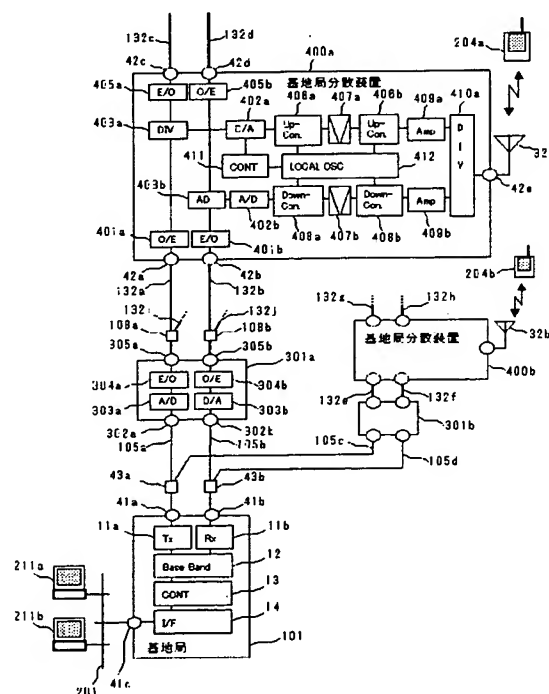
DD17

(54) 【発明の名称】 基地局分散装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 基地局と基地局の周辺に配置される分散基地局装置との間の信号伝送コストを引き下げる。

【解決手段】 基地局あるいは有線モデム101から送信される第1の周波数帯の高周波信号は、光変換部301で高速のデジタル信号に変換され、光信号に変換され、下り方向の光ケーブル132aに接続される。光ケーブルの途中に間隔を置いて接続された基地局分散装置400aにおいて、高速デジタル信号に変換され、分岐し、元の第1の周波数帯の高周波信号に変換される。これを70MHz前後の第2の周波数帯に変換し、帯域通過フィルタ407aによって所望の信号を通過させ、アップコンバータ406bによって2.4GHzあるいは26GHzの無線周波数帯に変換し、更に増幅し、分岐し、アンテナ32から空間に放射され、携帯情報端末204によって受信される。上り方向の伝送信号は、逆の経路で伝送される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高速のデジタル信号により変調された広帯域の高周波信号あるいは複数の狭帯域の高周波信号を送受信するための基地局あるいはモデムを有する広域アクセス回線において、当該基地局あるいはモデムに内蔵あるいは接続された送受信機と、当該送受信機の上り方向および下り方向の高周波信号を接続するための電力用配電線あるいはメタルケーブルあるいは同軸ケーブルあるいは光ケーブルあるいはこれらが複合された第 1 のケーブル、あるいは当該高周波信号を直接あるいは少なくとも周波数帯を変換して接続するためのアンテナ手段で構成される第 1 の無線リンクと、当該第 1 のケーブルあるいは第 1 の無線リンクにより伝送される高周波信号を分岐あるいは合成あるいは接続するための分岐・合成手段と、当該分岐・合成手段により分岐あるいは合成あるいは接続された一方の高周波信号を、直接あるいは少なくとも周波数帯を変換し、電力用配電線あるいはメタルケーブルあるいは同軸ケーブルあるいは光ケーブルあるいはこれらが複合された第 2 のケーブルあるいは第 2 の無線リンクに対して中継するための中継手段と、当該分岐・合成手段により分岐あるいは合成あるいは接続されたもう一方の高周波信号から特定の周波数帯を選択するための広帯域の帯域通過フィルタ手段と、当該フィルタ手段により選択される高周波信号を増幅し、アンテナ、あるいは電力用配電線あるいはメタルケーブルあるいは同軸ケーブルあるいは光ケーブルあるいはこれらが複合された第 3 のケーブル、あるいは第 3 の無線リンクを経由して加入者端末に対して高周波信号を送受信するための送受信手段を有し、当該各手段が 1 組となつて間隔を置いて複数組構成され、当該構成が、当該ケーブルあるいは無線リンクにより、当該基地局あるいはモデムの送受信機に直列に従属接続されあるいはスター型に並列接続される事を特徴とする基地局分散装置

【請求項 2】 高速のデジタル信号により変調された広帯域の高周波信号あるいは複数の狭帯域の高周波信号を送受信するための基地局あるいはモデムを有する広域アクセス回線において、当該基地局あるいはモデムに内蔵あるいは接続された送受信機と、当該送受信機の上り方向および下り方向の高周波信号を接続するための電力用配電線あるいはメタルケーブルあるいは同軸ケーブルあるいは光ケーブルあるいはこれらが複合された第 1 のケーブル、あるいは当該高周波信号を直接あるいは少なくとも周波数帯を変換して接続するためのアンテナ手段で構成される第 1 の無線リンクと、当該第 1 のケーブルあるいは第 1 の無線リンクにより伝送される当該高周波信号を上り方向および下り方向に分岐あるいは合成するための第 1 の分岐・合成手段と、当該第 1 の分岐・合成手段により分岐あるいは合成された上り方向および下り方向の高周波信号を各々独立に増幅しあるいは少なくとも周波数帯を変換する増幅手段と、当該分岐・合成され増幅

された高周波信号を分岐あるいは合成するための第 2 の分岐・合成手段と、当該第 2 の分岐・合成手段により分岐あるいは合成あるいは接続された一方の高周波信号を第 3 の分岐・合成手段を介して電力用配電線あるいはメタルケーブルあるいは同軸ケーブルあるいは光ケーブルあるいはこれらが複合された第 2 のケーブルあるいは第 2 の無線リンクに対して中継するための中継手段と、当該第 2 の分岐・合成手段により分岐あるいは合成あるいは接続されたもう一方の高周波信号から特定の周波数帯を選択するための広帯域の帯域通過フィルタ手段と、当該フィルタ手段により選択される高周波信号を増幅し、アンテナ、あるいは電力用配電線あるいはメタルケーブルあるいは同軸ケーブルあるいは光ケーブルあるいはこれらが複合された第 3 のケーブル、あるいは第 3 の無線リンクを経由して加入者端末に対して高周波信号を送受信するための送受信手段を有し、当該各手段が 1 組となつて間隔を置いて複数組構成され、当該構成が、当該ケーブルあるいは無線リンクにより、当該基地局あるいはモデムの送受信機に直列に従属接続されあるいはスター型に並列接続される事を特徴とする基地局分散装置

【請求項 3】 高速のデジタル信号により変調された広帯域の高周波信号あるいは複数の狭帯域の高周波信号を送受信するための基地局あるいはモデムを有する広域アクセス回線において、当該基地局あるいはモデムに内蔵あるいは接続された送受信機と、当該送受信機の下り方向の高周波信号を直接光信号に変換しあるいはアナログ・デジタル変換器により高速のデジタル信号に変換した後光信号に変換し、当該送受信機の上り方向の高周波信号を光信号から逆に変換を行う第 1 の変換手段と、当該第 1 の変換手段に接続された第 1 の光ケーブルと、当該第 1 の光ケーブルにより伝送される光信号あるいは当該光信号から変換された高速のデジタル信号あるいは高周波信号を分岐あるいは合成あるいは接続するための分岐・合成手段と、当該分岐・合成手段により分岐あるいは合成あるいは接続された一方の光信号あるいは当該光信号から変換された高速のデジタル信号あるいは高周波信号を再び光信号に変換し、第 2 の光ケーブルに対して中継するための中継手段と、当該分岐・合成手段により分岐あるいは合成あるいは接続されたもう一方の光信号あるいは当該光信号から変換された高速のデジタル信号あるいは高周波信号を直接あるいは高周波信号に変換し、当該高周波信号から特定の周波数帯を選択するための広帯域の帯域通過フィルタ手段と、当該フィルタ手段から送信される高周波信号を増幅し、アンテナ、あるいは電力用配電線あるいはメタルケーブルあるいは同軸ケーブルあるいは光ケーブルあるいはこれらが複合されたケーブル、あるいは無線リンクを経由して加入者端末に対して、当該高周波信号を送受信するための送受信手段を有し、当該各手段が 1 組となつて間隔を置いて複数組構成され、当該構成が、当該光ケーブルにより、当該基地局

あるいはモデムの送受信機に直列に従属接続されあるいはスター型に並列接続される事を特徴とする基地局分散装置

【請求項4】当該第1および第2の無線リンクが対向する指向性アンテナで構成され、あるいは当該第2の無線リンクが無指向性アンテナとこれに対向する指向性アンテナで構成される事を特徴とする請求項第1項から第3項に記載の基地局分散装置

【請求項5】当該第1の周波数帯が30MHz以下であり、第1の無線リンクあるいは第2の無線リンクあるいはその両方の周波数帯が、1.9GHz~5GHz、あるいは16~40GHz、あるいは60GHz帯、あるいは広域無線アクセスに割り当てられた周波数帯である事を特徴とする請求項第1項から第4項に記載の基地局分散装置

【請求項6】当該基地局あるいはモデムに内蔵あるいは接続されたダイバーシティ機能を有する受信機と、当該受信機の高周波入力端子に接続される複数の第1のケーブルあるいは第1の無線リンクと、当該複数の第1のケーブルあるいは第1の無線リンクに当該各手段の複数組のうち隣接する各手段の組を交互に接続する事を特徴とする請求項第1項から第5項に記載の基地局分散装置

【請求項7】当該周波数を変換するための手段に局発信号を供給する局発振器の周波数を安定に保つため、当該第1の周波数帯の高周波信号あるいは当該第1の周波数帯の高周波信号から変換された高速デジタル信号のサンプリング周波数あるいは周期信号、あるいはクロック信号あるいは当該第1のケーブルを通じて送られたパイロット信号あるいは標準時間の放送波あるいはこれらを組み合わせて利用する事を特徴とする請求項第1項から第6項に記載の基地局分散装置

【請求項8】当該分岐・合成手段あるいは送信手段あるいは受信手段あるいは変換手段あるいは接続手段に、出力電力を一定に保つように利得を制御し、あるいは入力電力を検出した場合あるいは希望する信号を検出した場合に利得を上げ、あるいは機能させるように制御し、あるいはこれらの両方を行うための制御手段を有する事を特徴とする請求項第1項から第7項に記載の基地局分散装置

【請求項9】当該各手段を遠隔監視制御するためのデータあるいは信号が、当該高速デジタル信号に重畳されるか、あるいは当該高周波信号に重畳されるか、あるいはその両方によって伝送される事を特徴とする請求項第1項から第8項に記載の基地局分散装置

【請求項10】当該高周波信号、あるいは当該光信号、あるいは当該無線リンクが複数方向に分岐あるいは合成あるいは接続される事を特徴とする請求項第1項から第9項に記載の基地局分散装置

【請求項11】当該第2のケーブル、あるいは当該第2の無線リンク、あるいは当該第2の光ケーブルが接続さ

れず、従って当該中継手段を有さないことを特徴とする請求項第1項から第10項に記載の基地局分散装置

【請求項12】当該無線リンクが光無線リンクであることを特徴とする請求項第1項から第11項に記載の基地局分散装置

【請求項13】当該第3のケーブルとの接続が結合コンデンサあるいは結合トランスを介して行われるか、あるいは当該高周波信号が1つの方向により強く結合するよう方向性を有することを特徴とする請求項第2項に記載の基地局分散装置

【請求項14】当該分岐・結合手段あるいは送受信手段あるいはフィルタ手段あるいは変換手段においてデジタル信号処理手段を有し、少なくとも上り方向の高周波信号あるいは高速デジタル信号から雑音あるいは妨害波を除去し、あるいは雑音あるいは妨害波の比率に応じて上り方向の高周波信号あるいは高速デジタル信号を合成する比率を変化させることを特徴とする請求項第1項から第13項までに記載の基地局分散装置

【請求項15】当該分岐・合成手段において、第1の上り方向からのシリアルなデジタル信号を第1の平行なデジタル信号に変換し、当該第1の平行なデジタル信号と第2の上り方向の平行なデジタル信号あるいは平行なデジタル信号に変換されたデジタル信号とを加算手段により加算し、当該加算された平行なデジタル信号を再びシリアルなデジタル信号に変換し、当該第1あるいは第2の上り方向のデジタル信号に同期して第3の上り方向に伝送する事を特徴とする請求項第1項から第14項に記載の基地局分散装置

【発明の詳細な説明】

【001】

【産業上の利用分野】この発明は、高速のデジタル信号により変調された高周波信号を送受信するための基地局あるいはモデムを有する広域無線アクセスにおいて、基地局あるいはモデムの送信機および受信機に接続する電力用配電線あるいはメタルケーブルあるいは同軸ケーブルあるいは光ケーブルあるいはこれらを複合したケーブルに中間周波数帯の高周波信号を伝送し、当該ケーブルの途中に、基地局あるいはモデムの送信機および受信機を、間隔を置いて接続し、分岐あるいは挿入あるいは加算あるいは多重化し、当該中間周波数を無線周波数に変換して空間に放射あるいは受信するための基地局分散装置に関するものである。

【002】

【従来の技術】図8は特願2000-150610に示されたアンテナ制御装置の構成図である。図8において、(11)はデジタル方式の送受信機、(12)はベースバンド部、(13)は制御部、(14)はインターフェイス部、(32)は空中線、(41a)(41b)(42a)(42c)は接続端子、(101)は有線モデム、(500)はアンテナ制御装置、(106a)

(106b)は接続用同軸ケーブル、(107a)は混合器、(107b)は双方向ブースター、(108)は光結合器、(109)はCATV装置、(201)はLANケーブル、(204)は携帯情報端末あるいは無線送受信機を有するパソコン、(211a)(211b)はパソコン、(131a)(131b)(131c)は光信号と高周波信号の変換器、(132)は光ケーブルである。接続用同軸ケーブル(106a)(106b)は、一例として、下り方向に70MHzから450MHz帯を用いてCATV放送のテレビ信号等の高周波信号を、上り方向に10MHzから54MHz帯を用いてデジタル信号等で変調された高周波信号を伝送している。これらの信号は、途中、双方向ブースター(107b)によって増幅され、遠方へ伝送されている。光ケーブル(132)は両端に接続された高周波信号-光信号変換器(131a)(131b)により、上記高周波信号を光信号に変換したものを伝送し、再び光信号-高周波信号変換器(131a)(131b)により光信号を高周波信号に変換して接続用同軸ケーブル(106a)(106b)に接続する。光ケーブル(132)の信号の一部は光結合器(108c)により分岐し光信号-高周波信号変換器(131c)により高周波信号に変換される。有線モデム(101)のデジタル方式の送受信機(11)は、CATVケーブルモデムのプロトコルで動作するが、周波数帯は上記の伝送用同軸ケーブル(106a)(106b)に割り当てられた周波数帯で動作している。これらのデジタル方式の送受信機(11)の高周波信号は、混合器(107a)を介して接続用同軸ケーブル(106a)に結合され、双方向ブースター(107b)によって増幅され、遠方へ伝送されている。有線モデム(101)はデジタル方式の送受信機(11)、ベースバンド部(12)、制御部(13)、およびインターフェイス部(14)で構成され、アンテナ制御装置(500)に対して高速のデジタル信号により変調された高周波信号を送受信すると共にパソコン(211a)および(211b)との間でLAN接続を提供する。アンテナ制御装置(500)は双方向増幅器(501)、周波数変換器(FCON)(16)、および制御部(503a)(503b)で構成され、携帯情報端末(204)に対して当該高周波信号の中継接続を行う。アンテナ制御装置(500)では、ケーブル網内の周波数(上り方向10~54MHzのうちの6MHz、下り方向70~450MHzのうちの6MHz)をそのまま増幅し、周波数変換器(FCON)(16)によって例えば26GHz帯(加入者無線アクセスに割り当てられた周波数帯)に周波数変換して、アンテナ(32)から空間に放射する。以上のように、従来の方法では、光ケーブル内は高周波信号をそのまま伝送しており、光-電気変換素子に高価なものが必要となる欠点があった。

【003】

【発明が解決しようとする課題】従来のアンテナ制御装置では、光ケーブル内は高周波信号をアナログ信号のままで伝送しており、光-電気変換素子に高価なものが必要となる。この発明は、高周波信号のままで電力用配電線あるいはメタルケーブルあるいは同軸ケーブルあるいは無線リンクで伝送し、あるいは高周波信号を高速のデジタル信号に変換する事により光ケーブル内をデジタル信号で伝送し、当該ケーブルの途中に設けられた基地局分散装置により、第2の電力用配電線あるいはメタルケーブルあるいは同軸ケーブルに接続するか、無線周波数に変換して無線リンクにより端末との間の通信を行う事を目的とする。

【004】

【課題を解決するための手段】この発明に係る基地局分散装置は、基地局あるいはモデムの送受信機から入出力される高周波信号のままで電力用配電線あるいはメタルケーブルあるいは同軸ケーブルで伝送し、あるいは高周波信号をアナログ-デジタル変換器あるいはデジタル-アナログ変換器を用いて高速のデジタル信号に変換し、光ケーブルで伝送する事でデジタル伝送用の光変換素子を使用できることで経済化を図る事が可能となる。請求項の第1項では、当該送受信機に第1のケーブルあるいは第1の無線リンクを用い、基地局分散装置により第2のケーブルあるいは第2の無線リンクに中継し、第3のケーブルあるいは第3の無線リンクを経由して加入者端末と送受信する。請求項の第2項では、当該送受信機に第1のケーブルあるいは第1の無線リンクを用い、基地局分散装置により第2のケーブルあるいは第2の無線リンクに中継し、ケーブルによる損失を補う増幅手段を有し、第3のケーブルあるいは第3の無線リンクを経由して加入者端末と送受信する。請求項の第3項では、第1および第2のケーブルに光ケーブルを用い、当該送受信機の入出力信号を高速のデジタル信号に変換し、更に光信号に変換して伝送し、基地局分散装置により第3のケーブルあるいは第3の無線リンクを経由して加入者端末と送受信する。請求項の第4項では、無線リンクが指向性アンテナで構成される。請求項の第5項では、第1の周波数帯が30MHz以下であり、無線リンクが広域無線アクセスに割り当てられた周波数帯である。請求項の第6項では、当該送受信機がダイバーシティ機能を持ち、上り方向に複数のケーブルを用いる。請求項の第7項では、基地局分散装置が局発周波数を安定に保つ機能を有する。請求項の第8項では、基地局分散装置が送信出力を一定に保つ機能を有する。請求項の第9項では、基地局分散装置を遠隔監視・制御する機能を有する。請求項の第10項では、当該第1の周波数帯の高周波信号あるいは光信号あるいは無線信号を複数方向に分岐あるいは合成あるいは接続する。請求項の第11項では、当該ケーブルあるいは無線リンクを複数方向に分岐あるいは

は合成あるいは接続する。請求項の第12項では、当該無線リンクが光無線リンクである。請求項の第13項では、当該結合手段が少なくとも結合コンデンサあるいは結合トランスを有する。請求項の第14項では、少なくとも上り方向の高周波信号あるいは高速デジタル信号から雑音あるいは妨害波を軽減する手段を有する。請求項の第15項では、加算器により加算される際、シリアルなデジタル信号をパラレルなデジタル信号に変換して加算する。

【005】

【作用】この発明において、当該基地局あるいはモデムの送受信機から入出力される第1の周波数帯の高周波信号を直接あるいはアナログーデジタル変換器およびデジタルーアナログ変換器を用いて高速のデジタル信号に変換し、電力用配電線、メタルケーブル、同軸ケーブルあるいは光ケーブルを用いて伝送し、当該ケーブルの途中に間隔を置いて接続された基地局分散装置によって、第1の周波数帯の高周波信号の状態あるいはデジタル信号の状態で分岐あるいは挿入し、電力用配電線あるいはメタルケーブルあるいは同軸ケーブルを用いて伝送し、あるいは無線周波数帯に変換して空間に放射する。

【006】

【実施例】以下、本発明の実施例を図に従って説明する。図1において、(10)は送受共用器、(11a)(11b)はデジタル方式の送受信機、(12)はベースバンド部、(13)は制御部、(14)はインターフェイス部、(32)はアンテナ、(33a)(33b)は電力用配電線あるいはメタルケーブルあるいは同軸ケーブル、(41a)(41b)(42a)(42b)(42c)(42d)(42e)(42f)は接続端子、(43)は結合器、(101)は基地局あるいは有線モデム、(201)はLANケーブル、(211a)(211b)はパソコン、(106a)(106b)(106c)はメタルケーブルあるいは同軸ケーブルあるいは光ケーブル、(400a)(400b)は基地局分散装置、(401a)(405a)は光ー電気変換器、(401b)(405b)は電気ー光変換器、(403a)(403b)(403c)(403d)(403e)(403f)(410a)(410b)は分岐器、(406a)(406b)はアップコンバータ、(408a)(408b)はダウンコンバータ、(407a)(407b)(407c)(407d)は帯域通過フィルタ、(409a)(409c)(409e)は電力増幅器、(409b)(409d)(409f)は低雑音増幅器、(411)は制御回路、(412)は局発振器、(204)は携帯情報端末あるいは無線送受信機を有するパソコン、(205)は情報端末である。

【007】

図1において、基地局あるいは有線モデム(101)は送受共用器(10)、デジタル方式の送受信機(11a)、受信機(11b)、ベースバンド部

(12)、制御部(13)、およびインターフェイス部(14)で構成され、基地局分散装置(400a)あるいは(400b)に向けて数Mbpsの高速デジタル信号により変調された10MHz前後の第1の周波数帯の高周波信号を送受信すると共にパソコン(211a)および(211b)との間でLAN接続を提供する。ケーブル(106a)の途中に間隔を置いて接続された基地局分散装置(400a)において、分岐器(403a)(403d)により下り方向と上り方向が分離され、それぞれ電力増幅器(409c)あるいは低雑音増幅器(409f)により増幅され、ケーブル(106a)による損失を補償している。基地局あるいは有線モデム(101)から送信された第1の周波数帯の高周波信号は分岐器(403c)によって分岐され、帯域通過フィルタ(407a)によって所望の信号を通過させ、電力増幅器(409a)によって増幅し、分岐器(410a)によって分岐し、電力用配電線あるいはメタルケーブル、あるいは同軸ケーブル(33a)に接続し、結合器(43)および同軸ケーブル(33b)により情報端末(205)に結合され受信される。逆に、情報端末(205)から送信された第1の周波数帯の高周波信号は、同軸ケーブル(33b)および結合器(43)で結合され、電力用配電線あるいはメタルケーブルあるいは同軸ケーブル(33a)に接続し、分岐器(410a)で分岐され、低雑音増幅器(409b)で増幅され、帯域通過フィルタ(407b)によって所望の信号を通過させ、分岐器(403b)によってケーブル(106a)に接続され、基地局あるいは有線モデム(101)の受信機により受信される。ケーブル(106a)の途中に間隔を置いて接続された基地局分散装置(400b)において、分岐器(403f)によって基地局あるいは有線モデム(101)から送信された第1の周波数帯の高周波信号を分岐し、アップコンバータ(406a)によって第2の周波数帯(例えば70MHz帯)に変換し、帯域通過フィルタ(407c)によって所望の信号を通過させ、アップコンバータ(406b)によって第3の周波数帯(例えば2.4GHz帯あるいは26GHz帯等)に変換し、電力増幅器(409c)によって増幅し、分岐器(410b)によって分岐し、アンテナ(32)から空中に放射し、携帯情報端末(204)で受信する。一方、アンテナ(32)で受信した情報端末(204)からの第3の周波数帯の高周波信号は、分岐器(410b)によって低雑音増幅器(409d)に接続され増幅されて、ダウンコンバータ(408b)により第2の周波数帯(例えば70MHz帯)に変換し、帯域通過フィルタ(407d)によって所望の信号を通過させ、ダウンコンバータ(408a)により第1の周波数帯に変換し、結合器(403e)によってケーブル(106b)に結合され受信される。局発振器(412)の発信周波数の安定度が要求される場合、分岐器

(403f)によってケーブル(106a)を通じて伝送されるパイロット信号を分岐し、制御部(411)によって局発振器(412)の発振周波数を同期させる。また、電力増幅器(409c)の出力を一定に保つよう制御する事も可能である。

【008】図2は、本発明の他の実施例を示す構成図であり、(11a)はデジタル方式の送信機、(11b)はデジタル方式の受信機、(12)はベースバンド部、(13)は制御部、(14)はインターフェイス部、(32a)(32b)はアンテナ、(41a)(41b)(42a)(42b)(42c)(42d)(42e)(302a)(302b)(305a)(305b)は接続端子、(43a)(43b)は同軸分岐器、(108a)(108b)は光分岐器、(101)は基地局あるいは有線モデム、(105a)(105b)(105c)(105d)は同軸ケーブル、(201)はLANケーブル、(211a)(211b)はパソコン、(132a)(132b)(132c)(132d)(132e)(132f)(132g)(132h)(132i)(132j)は光ケーブル、(301a)(301b)は光変換部、(400a)(400b)は基地局分散装置、(304b)(401a)(405b)は光-電気変換器、(304a)(401b)(405a)は電気-光変換器、(406a)(406b)はアップコンバータ、(408a)(408d)はダウンコンバータ、(407a)(407b)は帯域幅が数百kHz以上の帯域通過フィルタ、(409a)は電力増幅器、(409b)は低雑音増幅器、(403a)(410a)は分岐器、(403b)は合成器、(411)は基準信号発振部、(412)は局発振器、(502a)はデジタル信号処理部、(204)は携帯情報端末あるいは無線送受信機を有するパソコンである。図2において、基地局あるいは有線モデム(101)は、デジタル方式の送信機(11a)、デジタル方式の受信機(11b)、ベースバンド部(12)、制御部(13)、およびインターフェイス部(14)で構成され、基地局分散装置(400a)および(400b)に向けて数Mbpsの高速デジタル信号により変調された10MHz前後の第1の周波数帯の高周波信号を送受信すると共にパソコン(211a)および(211b)との間でLAN接続を提供する。光変換部(301)は、アナログ-デジタル変換器(303a)と電気-光変換器(304a)により当該第1の周波数帯の高周波信号を光信号に変換し、あるいはデジタル-アナログ変換器(303b)と光-電気変換器(304b)により光信号機から当該第1の周波数帯の高周波信号に変換する。ケーブル(132a)の途中に間隔を置いて接続された基地局分散装置(400a)において、光-電気信号変換器(401a)からの高速デジタル信号を分岐器(403a)によって分岐し、デジタル-アナログ変換

器(402a)によって第1の周波数帯の高周波信号に変換され、アップコンバータ(406a)によって70MHz前後の第2の周波数帯に変換し、帯域幅が数百kHz以上の帯域通過フィルタ(407a)によって所望の信号を通過させ、アップコンバータ(406b)によって例えば2.4GHzあるいは2.6GHzの無線周波数帯に変換し、電力増幅器(409a)によって増幅し、分岐器(410a)によって分岐し、アンテナ(32a)から空間に放射され、携帯情報端末(204a)によって受信される。逆に、携帯情報端末(204a)から送信された例えば2.4GHzあるいは2.6GHzの無線信号は、アンテナ(32a)で受信され、分岐器(410a)で分岐され、低雑音増幅器(409b)で増幅され、ダウンコンバータ(408b)で70MHz前後の第2の周波数帯に変換され、帯域幅が数百kHz以上の帯域通過フィルタ(407b)によって所望の信号を通過させ、ダウンコンバータ(408a)によって10MHz前後の第1の周波数帯の高周波信号に変換され、アナログ-デジタル変換器(402b)によって高速のデジタル信号に変換され、結合器(403b)によって光-電気信号変換器(405b)からの高速デジタル信号に加算され、電気-光変換器(401b)によりケーブル(132b)に接続される。デジタル信号処理部(502a)は、局発振器(412)の発振周波数の安定度が要求される場合、デジタル-アナログ変換器(402a)によって高速デジタル信号のサンプリング周波数を検出し、デジタル信号プロセッサを有する基準信号発振部(411)によって局発振器(412)に基準信号を供給する。また、電力増幅器(409a)の出力を一定に保つよう制御することも必要である。また、最近のデジタルシグナルプロセッサは高速のデジタル信号処理が可能となったことから、デジタルシグナルプロセッサを有するデジタル信号処理部(502a)により、上り方向の高速デジタル信号を処理してランダムな雑音を削減し、あるいは分岐器(403a)により分岐された下り方向の高速デジタル信号からシステムIDを識別し、これに相当する上り方向の高速デジタル信号のみを選択することで妨害波を除去する処理を行うことも可能である。更に、光ケーブル(132c)(132d)には、基地局分散装置(400a)と同様な構成と機能を有する基地局分散装置が直列に接続され、別のサービスエリアを構成する。一方、基地局分散装置(400b)は、基地局分散装置(400a)と同様な構成と機能を有し、基地局分散装置(400a)と並列に接続されており、別のサービスエリアを構成する。下り方向に対しては、当該基地局あるいはモデム(101)の送信機(11a)からの第1の周波数帯の高周波信号が各基地局分散装置に均等に分岐され、上り方向の第1の周波数帯の高周波信号は合成されて当該基地局あるいはモデム(101)の受信機(11b)に接

続される。ここで、各基地局分散装置からの受信機雑音
が合成されて、受信機(11b)への雑音入力となりサ
ービスエリアが狭くなるが、その分下り方向の出力を低
下させバランスを保つことで解決できる。本発明では、
従来の基地局がモデム部分と電力増幅部および低雑音増
幅器を1カ所にまとめて設置していたものを、モデム部
分と電力増幅部および低雑音増幅器を分離し、モデム部
分をセンターに設置し、複数の電力増幅部および低雑音
増幅器を遠隔地に設置し、当該モデム部分に直列あるい
は並列に接続することで広域で、電界強度が均一なサ
ービスエリアを構成するものである。

【009】図3は本発明の他の実施例を示す構成図であ
り、上記図2に示す基地局分散装置(400a)にデジ
タル-アナログ変換器(404a)とアナログ-デジ
タル変換器(404b)が追加され、分岐器(403a)
(403b)により第1の周波数帯の高周波信号に変換
した後で直接分岐・合成される。その他の機能は図2と
同様である。

【010】図4は、本発明の他の実施例を示す構成図で
あり、(11a)はデジタル方式の送信機、(11b) 20
はデジタル方式の受信機、(12)はベースバンド部、
(13)は制御部、(14)はインターフェイス部、
(32)はアンテナ、(41a)(41b)(42a)
(42b)(42c)(42d)(42e)は接続端
子、(101)は基地局あるいは有線モデム、(20
1)はLANケーブル、(211a)(211b)はパ
ソコン、(601a)(601b)(602a)(60
2b)(603a)(603b)はパラボラアンテナ等
の指向性アンテナ、(400a)は基地局分散装置、
(406a)(406b)(406c)はアップコンパ
ータ、(408a)(408b)(408c)はダウン
コンパータ、(407a)(407b)(407c)は
帯域幅が数百kHz以上の帯域通過フィルタ、(409
a)(409c)(409e)は電力増幅器、(409
b)(409d)(409f)は低雑音増幅器、(41
0a)は分岐器、(204)は携帯情報端末あるいは無
線送受信機を有するパソコン、(403a)は分岐器、
(403b)は合成器、(412)は局発発振器であ
る。図4において、基地局あるいは有線モデム(10
1)はデジタル方式の送信機(11a)、デジタル方式
の受信機(11b)、ベースバンド部(12)、制御部
(13)、およびインターフェイス部(14)で構成さ
れ、基地局分散装置(400a)に向けて数Mbpsの
高速デジタル信号により変調された2.4GHzある
いは2.6GHzの周波数帯の高周波信号を送受信すると共
にパソコン(211a)および(211b)との間でL
AN接続を提供する。当該2.4GHzあるいは2.6G
Hzの周波数帯の高周波信号は、指向性アンテナ(60
1a)(601b)に接続される。当該指向性アンテナ
(601a)(601b)に対向して指向性アンテナ 50

(602a)(602b)が設けられており、それぞれ
低雑音増幅器(409a)および電力増幅器(409
b)に接続されている。当該電力増幅器(409a)の
出力は、ダウンコンパータ(408a)によって70M
Hz前後の第2の周波数帯に変換し、帯域通過フィルタ
(407a)によって所望の信号を通過させ、分岐器
(403a)によって分岐し、アップコンパータ(40
6c)によって2.4GHzあるいは2.6GHzの無線
周波数帯に変換し、電力増幅器(409e)によって増
幅し、分岐器(410a)によって分岐し、アンテナ
(32)から空間に放射され、携帯情報端末(204)
によって受信される。逆に、携帯情報端末(204)か
ら送信された2.4GHzあるいは2.6GHzの周波数
帯の無線信号は、アンテナ(32)で受信され、分岐器
(410a)で分岐され、低雑音増幅器(409f)で
増幅され、ダウンコンパータ(408c)で70MHz
前後の第2の周波数帯に変換され、帯域通過フィルタ
(407b)によって所望の信号を通過させ、合成器
(403b)で合成され、アップコンパータ(406
b)によって2.4GHzあるいは2.6GHzの無線周
波数帯に変換され、低雑音増幅器(409c)によって
増幅されて指向性アンテナ(602b)から放射され
る。一方、分岐器(403a)により分岐されたもう一
方の高周波信号はアップコンパータ(406a)で元の
2.4GHzあるいは2.6GHzの周波数帯の無線信号
に変換され、電力増幅器(409c)により増幅され
て、指向性アンテナ(603a)に接続されて次段の基
地局分散装置に伝送される。次段の基地局分散装置から
の2.4GHzあるいは2.6GHzの周波数帯の無線信
号は指向性アンテナ(603b)により受信され、低雑
音増幅器(409d)で増幅され、ダウンコンパータ
(408b)により70MHz前後の周波数帯の高周波
信号に変換され、帯域通過フィルタ(407b)によ
って所望の信号を通過させ、合成器(403b)でダウ
ンコンパータ(408c)からの高周波信号と合成され
る。局発発振器(412)によって、各コンパータに局
発信号を供給するが、本方式ではダウンコンパータとア
ップコンパータで局発周波数を加算および減算するた
め、局発信号の周波数安定度に対する要求はそれほど厳
しくない。不要な電波を送出させないように分散基地局
(400a)の機能を停止させたり、また、電力増幅器
(409e)の出力を一定に保つように制御することも
必要である。

【011】図5は、本発明の基地局分散装置の周波数の
関係を示す図であり、(610)は10MHz前後の第
1の周波数帯の高周波信号、(611)は70MHz前
後の第2の周波数帯の高周波信号、(612)は2.4
GHzあるいは2.6GHzの周波数帯の無線信号を示
す。基地局分散装置(400a)は、100mから40
0mの間隔で複数個接続され、広い範囲をサービスエリ

アに取り込むことができる。基地局あるいはモデム（101）には、携帯情報端末（204）からの入力が多い時には携帯情報端末（204）に対して送信出力を低下させるよう制御信号を送出する機能があれは、遠隔地にいるものが近接しているものに抑圧されるいわゆる遠近問題は生じず、数十局程度の基地局分散装置を直列にあるいは並列に接続して設置することが可能である。

【012】図6は、本発明の基地局分散装置の他の実施例を示す構成図であり、（10）は送受共用器、（11a）（11b）はデジタル方式の送受信機、（12）はベースバンド部、（13）は制御部、（14）はインターフェイス部、（41a）（42a）（42b）（42c）（42d）（42e）（42f）（42g）（42h）は接続端子、（50a）（50b）（50c）（50d）は接続ケーブル、（51a）（51b）は結合器、（52a）（52b）（52c）（52d）（52e）（52f）は電力線あるいは配電線、（53a）（53b）（53c）（53d）（53e）（53f）（53g）（53h）（53i）（53j）（53k）（53m）は接続端子、（54）はコンセント、（55）はプラグ、（101）は基地局あるいは有線モデム、（201）はLANケーブル、（211a）（211b）はパソコン、（106a）（106b）（106c）はメタルケーブルあるいは同軸ケーブルあるいは光ケーブル、（400a）（400b）は基地局分散装置、（403a）（403b）（403c）（403d）（403e）（403f）（403g）（403h）（410a）（410b）は分岐器、（407a）（407b）（407c）（407d）は帯域通過フィルタ、（409a）（409c）（409e）は電力増幅器、（409b）（409d）（409f）は低雑音増幅器、（205）は情報端末である。図6において、基地局あるいは有線モデム（101）は送受共用器（10）、デジタル方式の送受信機（11a）、受信機（11b）、ベースバンド部（12）、制御部（13）、およびインターフェイス部（14）で構成され、基地局分散装置（400a）あるいは（400b）に向けて数Mbpsの高速デジタル信号により変調された10MHz前後の第1の周波数帯の高周波信号を送受信すると共にパソコン（211a）および（211b）との間でLAN接続を提供する。ケーブル（106a）の途中に間隔を置いて接続された基地局分散装置（400a）において、分岐器（403a）（403d）により下り方向と上り方向が分離され、それぞれ電力増幅器（409c）あるいは低雑音増幅器（409f）により増幅され、ケーブル（106a）による損失を補償している。基地局あるいは有線モデム（101）から送信された高周波信号は分岐器（403c）によって分岐され、帯域通過フィルター（407a）によって所望の信号を通過させ、電力増幅器（409a）によって増幅し、分岐器（41

0a）によって分岐し、接続ケーブル（50a）（50b）によって結合器（51a）が接続される。結合器（51a）には電力線あるいは配電線（52a）（52b）（52c）（52d）が接続されている。結合器（51a）において、接続端子（53i）（53j）間に接続された巻線に当該高周波信号が印加されると、接続端子（53a）（53c）間および（53b）（53d）間に接続されたコイルに各々黒丸印を起点とする起電力が生じ、電力線あるいは配電線（52a）（52b）および（52c）（52d）にバランスした当該高周波信号を印加する。当該高周波信号は電力線あるいは配電線（52c）（52d）間を伝搬し、家庭内に設置されたコンセント（54）に現れ、プラグ（55）によって情報端末（205）に接続される。逆に、情報端末（205）から送信された高周波信号は、プラグ（55）およびコンセント（54）経由して、電力線あるいは配電線（52c）（52d）に接続され、トランスにより構成され、方向性を有する結合器（51a）により分散基地局（400a）に結合され、分岐器（410a）で分岐され、低雑音増幅器（409b）で増幅され、帯域通過フィルタ（407b）によって所望の信号を通過させ、分岐器（403b）によってケーブル（106a）に接続され、基地局あるいは有線モデム（101）の受信機により受信される。この際、電力線あるいは配電線（52c）（52d）に現れるアンバランスな高周波信号は、接続端子（53i）（53j）間には現れないので、放送波などの雑音による妨害を軽減できるメリットがある、一方、ケーブル（106b）の途中に間隔を置いて接続された基地局分散装置（400b）において、分岐器（403f）によって前段の分散基地局（400a）からの高周波信号を分岐し、帯域通過フィルタ（407c）によって所望の信号を通過させ、電力増幅器（409c）によって増幅し、分岐器（410b）によって分岐し、接続ケーブル（50c）（50d）により結合器（51b）に接続され、電力線あるいは配電線（52e）（52f）間に結合される。逆に、電力線あるいは配電線（52e）（52f）からの高周波信号は、結合器（51b）により分散基地局（400b）に接続され、分岐器（410b）によって低雑音増幅器（409d）により増幅されて、帯域通過フィルタ（407d）によって所望の信号を通過させ、結合器（403e）によってケーブル（106b）に結合され受信される。以上に述べたように、コストの安い分散基地局を比較的短い間隔において複数個設置することで、分散基地局の送信出力を小さくでき、電波の陰の部分がない均一な無線エリアが構築できる。分散基地局の送信出力の目安は、従来の基地局1局分の送信出力が、当該基地局のサービスエリアに相当するエリア内にある複数の分散基地局の送信出力の合計値とほぼ同じ程度にする。上記の構成により、電力線あるいは配電線上の高

周波電流の強さを広い範囲に渡り均一に保つことができることから、放送波への干渉あるいは放送波からの妨害を最小限度に抑えることができるメリットがある。また、結合器(51a)(51b)の方向性により、端子(53c)(53d)あるいは(53g)(53h)間に大きく現れることで、電力線あるいは配電線(52a)(42b)(52c)(52d)(52e)(52f)に1方向に電波が進行波する高周波信号を乗せることができるメリットがある。

【013】図7は、本発明のデジタル信号処理部の実施例を示す構成図であり、(402a)はデジタル・アナログ変換器、(402b)はアナログ・デジタル変換器、(403a)は分岐器、(403b)は加算器、(411)は基準信号発振部、(451a)(451b)(451c)(451d)(452e)(451f)(451g)は接続端子、(452a)(452b)はシリアル・パラレル変換器、(453)はパラレル・シリアル変換器である。図7において、光-電気変換器でデジタル信号に変換された下り方向のデジタル信号は、接続端子(451a)に印加され、分岐器(403a)により分岐され、シリアル・パラレル変換器(452a)によりパラレル信号に変換され、デジタル・アナログ変換器(402a)によりアナログ信号に変換されて接続端子(451e)により、アップコンバータに接続される。ここで、シリアル・パラレル変換器(452a)から抽出される同期信号に同期して基準発振器(411)が基準信号を発振し、接続端子(451f)を経由して局部発振器に基準信号を供給する。光-電気変換器でデジタル信号に変換された上り方向のデジタル信号は、接続端子(451d)に印加され、シリアル・パラレル変換器(452b)によりパラレル信号に変換され、接続端子(451g)を経由して接続されたダウンコンバータからのアナログ信号をアナログ・デジタル変換器(402b)によりデジタル信号に変換し、これと加算機(403b)により加算され、パラレル・シリアル変換器(453)によりシリアル信号に変換され、接続端子(451b)を経由して、上り方向の電気-光変換器に接続される。ここで、シリアル・パラレル変換器(452b)から抽出される同期信号に同期してアナログ・デジタル変換器(452b)および加算機(403b)およびパラレル・シリアル変換器(453)動作する。本発明のデジタル信号処理部は、上記のように構成されるため、下り方向のデジタル信号はセンターに設置された基地局に同期して電送され、上り方向のデジタル信号は最末端の分岐・挿入器に同期して伝送される結果、システム全体の同期運転が確保できることになる。

【014】以上の説明で例として上げた周波数帯の他に、無線回線をPHSに割り当てられた1.9GHz帯、WCDMAあるいはIMT-2000に割り当てられた2GHz帯、あるいはSS無線LANの2.4GHz

帯あるいは5GHz帯、あるいは無線アクセスに割り当てられた16GHz帯、26GHz帯、40GHz帯、あるいは60GHz帯、あるいはその他の周波数帯についても同様な効果がえられる。特に、PHSの場合には300kHzの間隔で複数波を合成して伝送することができる。CATVケーブルモデムの場合には無線区間に加入者無線アクセスを採用することで、下り方向の変調方式を64QAM、上り方向の変調方式をQPSKとすることで全区間の変調方式を変更することなく一気通貫で伝送ができるメリットがある。また、上り方向の光ケーブルは1本でなく、2本を準備して隣接する基地局分散装置を交互に接続することでダイバーシティ効果を持たせることができる。また、第1の周波数帯あるいは第2の周波数帯についてはいずれか片方でもよく、また任意の周波数帯を割り当てることができる。また、接続用の光ケーブルを並列に分岐して別の基地局分散装置を接続したり、増幅用のブースターを挿入したり、あるいは光ケーブルに並行して電力を供給するための電力線を敷設できる。また、当該高速デジタル信号が停止あるいはレベルが低下した場合には、基地局分散装置の機能を停止させ、当該高速デジタル信号が復旧した場合に基地局分散装置の機能を復旧させるよう制御するための手段を有することができる。また、基地局分散装置には、遠隔監視・制御のための機能を持たせることが義務付けられている。この場合、高速デジタル信号にデータあるいは信号を重ねし、あるいは、高周波信号にサブキャリアを設けてデータあるいは信号を重ねし、あるいは携帯電話あるいはPHSの端末あるいは公衆電話回線の端末などを設け、センターとの通信手段とすることも可能である。また、複数の基地局分散装置の上り方向増幅器を常時動作させておくと、上り方向の雑音が増加しあるいは妨害電波を受信する確率が増える。これらを防止するため、上り方向の増幅器あるいは周波数変換器に、入力がある場合あるいは希望波がある場合のみ、利得を上げるか機能させるよう制御手段を設けることができる。また、上り方向の信号を処理するデジタル信号処理部により、雑音の軽減あるいは妨害波の除去の他に、受信入力の大さに応じて高周波信号の強度を変化させ、ダイバーシティ効果を持たせることも可能である。

【015】

【発明の効果】本発明は、上記のように構成されるため、ラスト1マイルを安価なコストの無線回線により接続し広域の無線アクセス網が構築でき、高速のデータ通信が可能となる。特に、従来の基地局の周辺に存在する建物などにより電波の陰が生じていた地域でも、基地局分散装置を複数個設置することにより、電波の陰を無くし、電波の強さが均一なサービスエリアを低コストで実現できるメリットがある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基地局分散装置の一実施例を示す構成

図である。

【図2】本発明の基地局分散装置の他の実施例を示す構成図である。

【図3】本発明の基地局分散装置の他の実施例を示す構成図である。

【図4】本発明の基地局分散装置の他の実施例を示す構成図である。

【図5】本発明の基地局分散装置の周波数の関係を示す図である。

【図6】本発明の基地局分散装置の他の実施例を示す構成図である。

【図7】本発明のデジタル信号処理部の実施例を示す構成図である。

【図8】従来のアンテナ制御装置の例を示す構成図である。

【符号の説明】

10 送受共用器
11 デジタル式
の送受信機
11a デジタル式
の送信機
11b デジタル式
の受信機
12 ベースバン
ド部
13 制御部
14 インターフ
ェイス部
16 周波数変換
器 (FCON)
32、32a、32b アンテナ
33a、33b 同軸ケーブ
ル
41a、41b、41c、42a、42b 接続端子
42c、42d、42e、42f 接続端子
42g、42h 接続端子
43、43a、43b 結合器
50a、50b、50c、50d 接続ケーブ
ル
51a、51b 結合器
52a、52b、52c、52d 電力線
52e、52f 電力線
53a、53b、53c、53d、53e 接続端子
53f、53g、53h、53i、53j 接続端子
53k、53m 接続端子
54 コンセント
55 プラグ
302a、302b、305a、306b 接続端子
101 基地局ある
いは有線モデム

105a、105b、105c、105d 接続用同軸
ケーブル
106a、106b、106c、106d 高周波伝送
ケーブル
107a 混合器
107b 双方向プー
スタ
108、108a、108b 光結合器
109 CATV装
置
131a、131b、131c 光信号一高
周波信号 (O/E) 変換器
132a、132b、132c、132d 光ケーブル
132e、132f、132g、132h 光ケーブル
132i、132j 光ケーブル
201 LANケー
ブル
204、204a、204b 携帯情報端
末あるいは、無線送受信機を有するパソコン
205 情報端末
211a、211b パソコン
301、301a、301b 光変換部
303a、402b、404a アナログー
デジタル (A/D) 変換器
303b、402a、404b デジタルー
アナログ (D/A) 変換器
304a、401b、405a 電気一光
(E/O) 変換器
304b、401a、405b 光一電気
(O/E) 変換器
400a、400b 基地局分散
装置
403a、403b、403c、403d 分岐器
403e、403f 分岐器
406a、406b、406c アップコン
バータ
408a、408b、408c ダウンコン
バータ
407a、407b、407c、407d 帯域通過フ
ィルタ
409a、409c、409a 電力増幅器
409b、409d、409f 低雑音増幅
器
410a 分岐器
411 基準信号発
振部
412 局発振振器
451a、451b、451c、451d 接続端子
451e、451f、451g 接続端子
452a、452b シリアル・

(11)

20

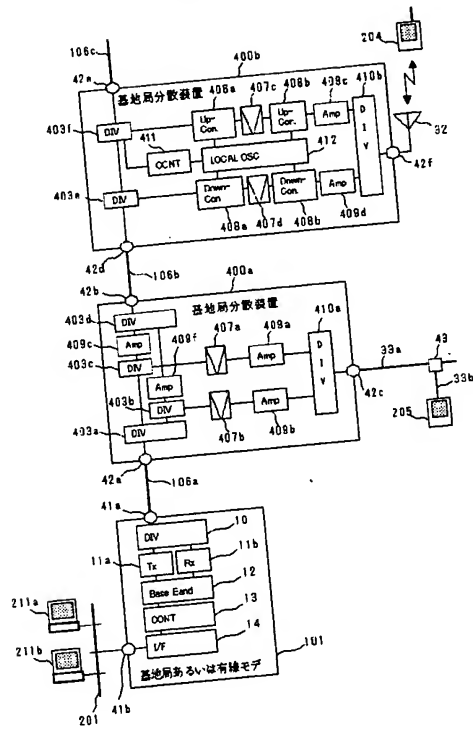
19

パラレル変換器
453
シリアル変換器
500
御装置
501
器
502、502a
号処理部
503a、503b

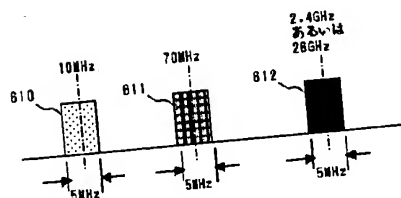
パラレル・
アンテナ制
双方向増幅
デジタル信
制御部

601a、601b、602a、602b 指向性アン
テナ
603a、603b 指向性アン
テナ
610 第1の周波
数帯の高周波信号
611 第2の周波
数帯の高周波信号
612 第3の周波
数帯の高周波信号
10 数帯の高周波信号

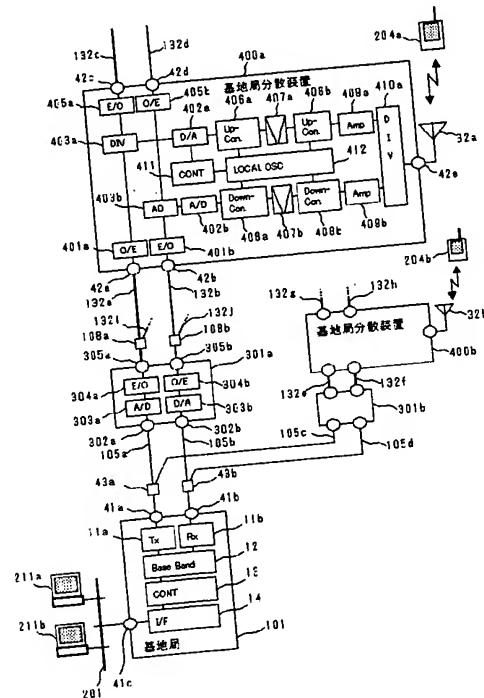
【図1】



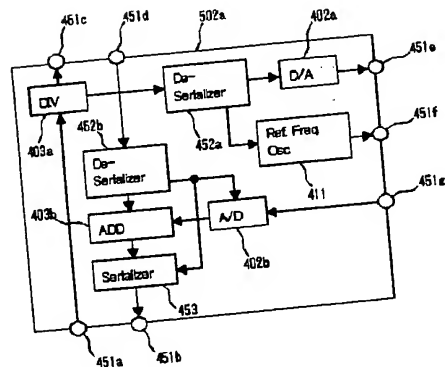
【図5】



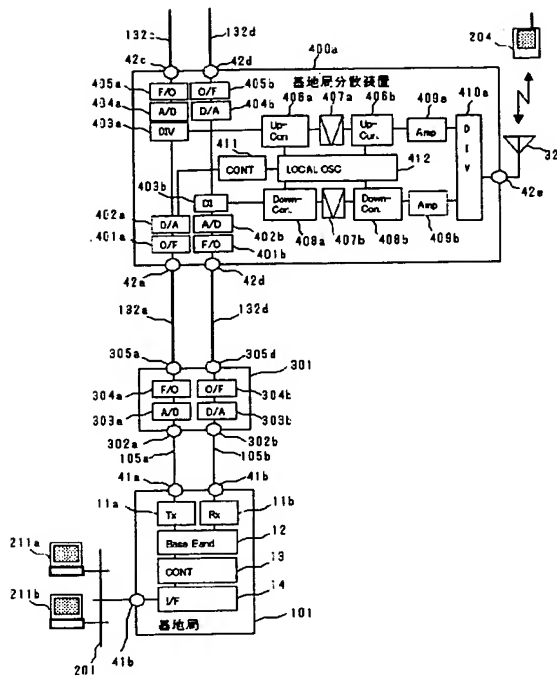
【図2】



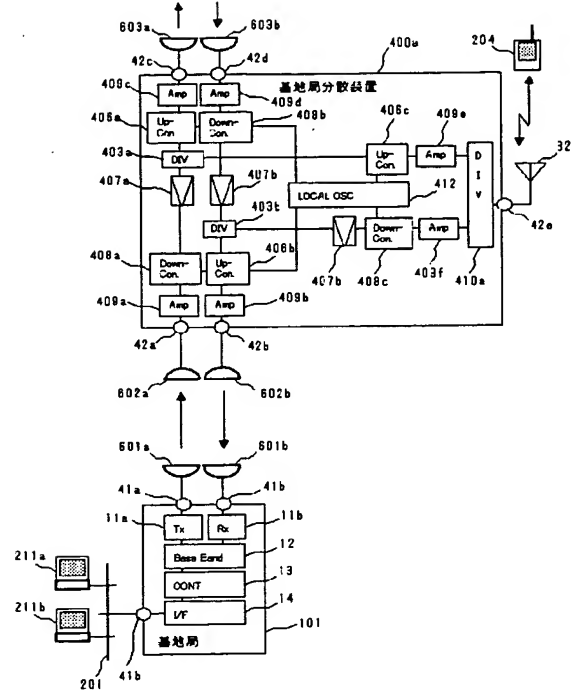
【図7】



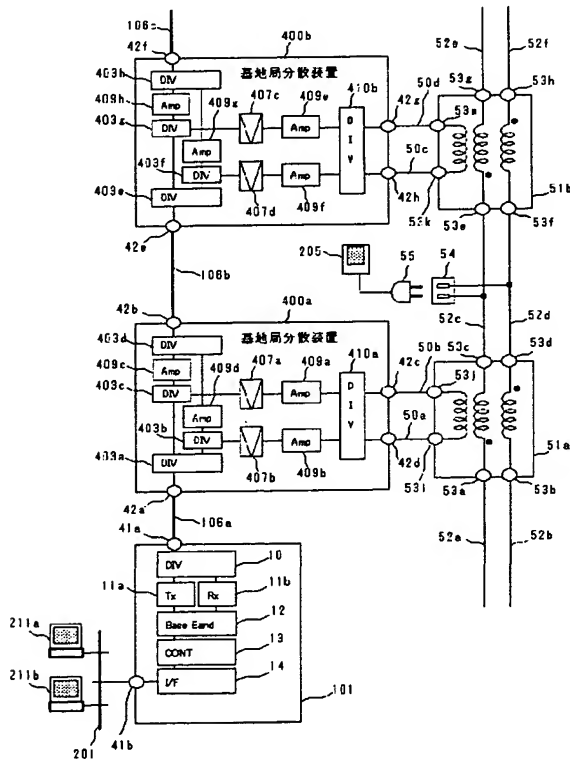
【図3】



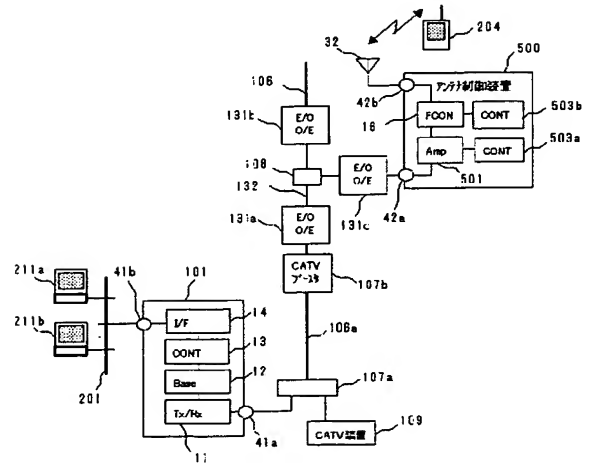
【図4】



【図6】



【図8】



(13)

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 特願2000-250323(P2000-250323)
 (32)優先日 平成12年7月17日(2000. 7. 17)
 (33)優先権主張国 日本(JP)
 (31)優先権主張番号 特願2001-21639(P2001-21639)
 (32)優先日 平成13年1月30日(2001. 1. 30)
 (33)優先権主張国 日本(JP)

(31)優先権主張番号 特願2001-52967(P2001-52967)
 (32)優先日 平成13年2月27日(2001. 2. 27)
 (33)優先権主張国 日本(JP)
 (31)優先権主張番号 特願2001-77543(P2001-77543)
 (32)優先日 平成13年3月19日(2001. 3. 19)
 (33)優先権主張国 日本(JP)